



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 08 543 A 1**

⑲ Aktenzeichen: 197 08 543.1  
⑳ Anmeldetag: 4. 3. 97  
㉓ Offenlegungstag: 17. 9. 98

⑥ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 44 F 1/12**  
B 41 M 3/14  
G 07 D 7/00  
H 05 B 33/20  
B 32 B 27/00  
D 21 H 21/48

**DE 197 08 543 A 1**

⑦① Anmelder:  
Bundesdruckerei GmbH, 10969 Berlin, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131  
Lindau

⑦② Erfinder:  
Ahlers, Benedikt, Dr., 10997 Berlin, DE;  
Franz-Burgholz, Arnim, 10967 Berlin, DE; Gutmann,  
Roland, Dr., 12349 Berlin, DE; Schmidt, Wolfgang,  
13593 Berlin, DE; Kappe, Frank, 14055 Berlin, DE

⑥⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 31 21 523 C2  
DE 44 40 242 A1  
DE 44 29 689 A1  
DE 43 10 082 A1  
DE 41 26 051 A1  
DE 41 14 732 A1  
DE 40 02 979 A1  
DE 38 02 317 A1  
DE 35 31 442 A1  
DE 31 21 484 A1  
DE-OS 19 34 946  
EP 296 06 511 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥④ Wert- und Sicherheitserzeugnis mit lumineszierenden Sicherheitselementen und Verfahren zur Herstellung derselben und Anordnung zur visuellen und maschinellen Echtheitsüberprüfung

⑥⑦ Es wird ein Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie beispielsweise eine Banknote, Ausweis oder dergleichen, beschrieben, welches mit im elektromagnetischen Wechselfeld anregbaren, lumineszierenden Sicherheitselementen versehen ist. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung beschrieben, welches im Tiefdruckverfahren die hierfür erforderlichen Farben und Substanzen auf das Wert- und Sicherheitserzeugnis aufbringt. Im übrigen wird auch eine auf die jeweilige Sicherheitstechnologie abgestimmten Anordnung zur visuellen und maschinellen Echtheitsüberprüfung beschrieben, wobei insbesondere elektrische Felder als auch optische Strahlung, bevorzugt im UV-Wellenlängenbereich, zur Anregung der sogenannten Phosphorfarben verwendet werden und durch sekundär-Anregungsmechanismen zusätzliche optische Effekte im sichtbaren Wellenlängenbereich erreicht werden können.

**DE 197 08 543 A 1**

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Sicherheitsdokumente mit grafisch, bevorzugt im Tiefdruck, gestalteten Sicherheitsmerkmalen, die Punkt-, Strich- und/oder Flächenförmig zum Leuchten gebracht werden können, wobei Wellenlängen im nicht sichtbaren UV-Bereich bis in den vom menschlichen Auge sichtbaren Bereich von typisch 360 bis 780 nm aber auch im infraroten Bereich angestrebt und realisiert werden.

In der DE 43 10 082 A1 werden Elektrolumineszenzfolien vorgestellt, die aus anorganischem(n), elektrolumineszentem(n) Pigment(en) und thermoplastischem Kunststoff mittels Extrusion bzw. Koextrusion hergestellt werden. Grundsätzlich wäre die Extrusion bzw. Koextrusion eines derartigen Systems auf Sicherheitspapiere vorstellbar, doch erscheinen die grafischen Gestaltungsmöglichkeiten durch die Prozeßlogistik eingeschränkt zu sein und der gesamte Herstellprozeß für die Herstellung eines Sicherheitsdokumentes und der dafür erforderlichen Echtheitsüberprüfungsanordnungen sehr aufwendig zu werden.

In der DE 43 15 244 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung eines elektrolumineszierenden Films durch Verwendung der Sputtertechnik beschrieben. Auch dieses Verfahren wäre grundsätzlich für die Herstellung von Sicherheitsdokumenten vorstellbar, doch stellt ein derartiges Herstellverfahren einen extrem hohen Aufwand hinsichtlich der für diese Technik erforderlichen Vakuumkammern dar und ist weiters sehr schwierig in einen möglichen Fertigungsablauf integrierbar und erzeugt zudem Filmschichten, die mittels zusätzlicher spezieller Beschichtungen für die hohen mechanischen Anforderungen an Sicherheitsdokumente ausgerüstet werden müßten.

In der DE 41 26 051 A1 wiederum wird ein Sicherheitsdokument mit eingebettetem flächenhaften Sicherheitselement (Sicherheitsfaden) vorgestellt, das mehrschichtig ausgebildet ist und elektrolumineszierende Eigenschaften aufweist. Nachteil dieser Anordnung ist, daß ein relativ hoher Flächenaufbau in Kauf genommen werden muß, denn die zur Anregung der EL-Substanzen erforderlichen Elektroden sind übereinander liegend angeordnet.

Der Erfindung liegt deshalb ausgehend von der DE 41 26 051 A1 die Aufgabe zugrunde, ein Wert- und Sicherheitserzeugnis so weiterzubilden, daß die EL-aktiven Sicherheitsmerkmale einen wesentlich dünneren Schichtaufbau auf der Oberfläche des Sicherheitsdokumentes bewirken.

Diese Aufgabe wird durch die technische Lehre des Anspruches 1 gelöst, der vorsieht, daß die EL-aktiven Sicherheitselemente während des Druckvorganges unmittelbar auf die Oberfläche des Substrats aufgebracht werden.

Hierbei gibt es eine Reihe von verschiedenen Möglichkeiten, die alle als erfinderisch beansprucht werden. Neben dem Aufbringen der EL-Substanzen im Stahliefdruck werden auch andere Druckverfahren mit Anwendung der hier beschriebenen Lehre als erfinderisch beansprucht, nämlich insbesondere der wasserlose Offsetdruck, der Naßoffsetdruck, Siebdruck, Non-Impact-Drucktechniken und neuartige digitale Druckverfahren.

Die gleiche Aufgabe wird im übrigen auch durch die technische Lehre des unabhängigen Anspruches 7 gelöst, der statt einer Übereinanderschichtung von Elektroden – wie im Stand der Technik bekannt –, die flächenhafte Nebeneinanderanordnung derartiger Elektroden mindestens teilweise auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis und/oder am Prüfgerät vorsieht.

Vorteil der Erfindung ist also, daß auf die Ausbildung eines mehrschichtig-übereinander angeordneten, flächigen

EL-Systems verzichtet wird.

Beim Stand der Technik ist zu befürchten, daß der bekannte Laminataufbau, der auch hinsichtlich Dauerbeanspruchung extremen Anforderungen ausgesetzt ist, nicht die notwendige Verschleißfestigkeit aufweist. Ein weiterer Nachteil: ein Sicherheitsfaden ist nicht integraler Bestandteil eines Wert- und Sicherheitserzeugnisses und kann entfernt werden. Diese Anordnung benötigt auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis aufgebrachte Kontakte, während bei der Erfindung ein Teil der Ausführungsbeispiele einen Kontakt auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis nicht benötigen.

Im Gegensatz zu üblichen Elektrolumineszenz- (im weiteren mit EL bezeichnet) Systemen, die zwischen flächigen Elektroden aufgebaut sind, wird in der vorliegenden Erfindung in einer Ausführungsvariante auf diesen doch relativen dicken Aufbau insofern verzichtet, als das elektrische Feld lateral, das heißt flächig, aufgebaut wird.

Für einen erfindungsgemäßen EL-Plattenkondensatoraufbau, bei dem jetzt erfindungsgemäß die Kondensator- "Platten" in einer im wesentlichen gleichen Ebene nebeneinander liegend ausgebildet sind und im dazwischen liegenden Feldspalt das zur Anregung notwendige Feld erzeugt wird) wird eine transparente, elektrisch leitfähige Schicht benötigt, die mittels sogenannter ITO-Pasten (Indium-Tin-Oxide) erreicht wird. Gleiches wird im übrigen auch durch vorbebeschichtete transparente Folien oder Gläser erreicht.

Typischerweise werden biaxial orientierte und thermisch stabilisierte Polyesterfolien mit aufdampftechnisch bzw. sputtertechnisch beschichteter, elektrisch leitfähiger Zinnoxid-, Indium-Zinn-Oxid (ITO), bzw. ganz allgemein transparenter elektrisch leitender metallisierter Oberflächen mit Flächenwiderstandswerten im Bereich weniger Ohm/Quadrat bei Glassubstraten und typisch 20 Ohm/Quadrat bis zu 300 Ohm/Quadrat und darüber, verwendet.

Hochwertige EL-Systeme bedürfen einer gleichmäßigen Leuchtdichte und einer maximalen Lichtausbeute. Glassubstrate bieten aufgrund der hohen thermischen Belastbarkeit bei Beschichtungsprozessen i.a. eine höherwertige Lösung mit höherer Lichtdurchlässigkeit im sichtbaren Wellenlängenbereich bei gleichzeitig besserer Flächenleitfähigkeit. Der wesentliche Vorteil der – nach der Erfindung eingesetzten – ITO-Pasten Drucktechnik liegt jedoch in der relativ einfachen Applikation und der nahezu beliebigen grafischen Gestaltungsmöglichkeit, was insbesondere bei komplexeren Systemen hinsichtlich der elektrischen Anschlüsse vorteilhaft sein kann.

Da derartige ITO-Siebdruckpasten kaum Flächenwiderstandswerte unter 300 bis 400 Ohm/Quadrat zulassen, werden bei der Erfindung sogenannte Bus-bars, das sind elektrisch gut leitfähige Umrandungen, verwendet. Dadurch werden gleichmäßige elektrische Felder erreicht und damit eine gleichmäßige Leuchtdichte. Weiters kann mit dieser Technik der Anschluß der ITO-Elektrode funktionell günstig gestaltet werden und letztendlich kann die ITO-Elektroden-Schichtstärke zugunsten einer höheren Transparenz in der Dicke auf ein Minimum reduziert werden. Nach der Erfindung werden Bus-bars in Drucktechnik mittels Silber-, Carbon- Kupfer-, etc. Pasten gedruckt, bzw. einer Kombination aus diesen Elementen und dabei Flächenwiderstandswerte im Bereich einiger 10 Milli-Ohm/Quadrat Werte erreicht.

Erfindungsgemäß werden daher in unterschiedlichen Ausführungsformen, die jedoch untereinander einzeln oder in Kombination miteinander Schutz beanspruchen, folgende Ausführungsformen beschrieben:

1. eine laterale Elektrodenanordnung auf dem Wert-

und Sicherheitserzeugnis,

2. eine Elektrodenanordnung in lateraler oder gegenüberliegender Anordnung außerhalb des Sicherheitsdokumentes, d. h. in einem Auslesegerät,

3. eine laterale Elektrodenanordnung auf einem transparenten Abdecksubstrat im Auslesegerät,

4. eine elektrisch leitfähige Beschichtung der Rückseite des Sicherheitsdokumentes (vor dem grafischen Gestaltungsprozessen) und Aufbringung von EL-Sicherheitselementen auf der Vorderseite und Ausbildung eines transparenten Abdecksubstrates mit elektrisch leitfähiger Beschichtung auf der zum Sicherheitselement weisenden Seite,

5. Anregung über ein elektromagnetisches Wechselfeld,

6. Anregung durch ein System auf der Basis der Photolumineszenz-Anregung über entsprechende Lichtquellen, insbesondere im UV-Wellenlängenbereich und der Verwendung geeigneter lumineszierender Substanzen auf Basis überwiegend mit Mn aktivierter Silikate, Phosphate, Wolframate, Germanate, Borate, etc., jedoch insbesondere auf Basis  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$  und der Anregung durch die 253,65 nm Linie einer Hg-Niederdruckentladungslampe (sichtbares Licht mittels Kurzpaßfilter eliminiert) und der angeregten Emission von Licht im sichtbaren grün-Bereich,

7. Anregung des EL-Systems durch eine extrem schmalbandige Lichtquelle in Form eines Frequenz-Verdreifachten bzw. Vervierfachen Nd:YAG Lasers mit den Wellenlängen 266 nm und 213 nm beschrieben, weiters eines Festkörperlaser mit entsprechender Frequenzverdoppelung bzw. Vervierfachung auf 236 nm als auch Excimerlaser mit Licht im UV-B (320 bis 260 nm lt. USA-FDA) bzw. UV-C (260 bis 200 nm) Wellenlängenbereich zur Anregung spezieller auf die jeweilige Wellenlänge abgestimmter Leuchtstoffe verwendet, wobei zusätzlich Leuchtstoffe bzw. sog. Phosphorpuder beigemischt werden, ähnlich jener Verwendung in Leuchtstoffröhren, so daß damit Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich erzeugt wird und vom menschlichen Auge ohne weitere Hilfsmittel wahrgenommen werden kann.

8. In einer alternativen Ausführungsform ist statt dessen die Anregung durch IR-Strahlung mit geeigneter Wellenlänge für Materialien mit spezifischer IR-Absorption und Emission im sichtbaren Bereich vorgesehen. Es können auch OVI-Pigmente (optisch variable Pigmente) oder Flüssigkristalle zusätzlich zu den El-Pigmenten eingesetzt oder beigemischt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Wert- und Sicherheitserzeugnis Sicherheitselemente auf Basis sogenannter mikroverkapselter anorganischer Verbindungen der Gruppe II und VI des Periodensystems (z. B.  $\text{ZnS}$ ,  $\text{CdS}$ ) auf, die mit Metallen wie Cu, Mn, Ag dotiert bzw. aktiviert sind und für die drucktechnische Gestaltung mittels Tiefdruck geeignet sind. Es können auch elektrolumineszierende Sicherheitselemente auf der Basis organischer Polymere aufgebaut werden.

Die Elektroden sind mittels leitfähiger Tiefdruckfarben lateral (das heißt flächig neben einander liegend) ausgebildet, wobei im sich dadurch ergebenden, ebenfalls etwa flächig angeordneten Feldspalt zwischen den Elektroden ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt wird, dessen Feldlinien mindestens teilweise das durch die El-Substanzen erzeugte Druckbild durchdringen und dadurch die Elektrolumineszenz-Sicherheitselemente zum Leuchten bringen und diese damit visuell und maschinell zur Echtheitsprüfung

herangezogen werden können.

Es wird in einer bevorzugten Ausführungsform eine elektrisch leitfähige Tiefdruckfarbe auf Basis Kohlenstoff und/oder Silber bzw. einer Mischung aus beiden bzw. versilberter und/oder vergoldeter metallischer Pigmente oder Glimmer Pigmente in Verbindung mit geeigneten Bindemitteln auf Basis Polyurethanen und/oder aliphatischer Polyester und entsprechenden Verdünnungsmitteln verwendet, wobei insbesondere die beiden Elektrodenanschlüsse in einer nichtoxidierenden Oberflächenform ausgeführt sind.

Als Dielektrikum und Isolationsschicht wird bevorzugt eine wäßrige Polyurethanschicht auf der unvorbereiteten Oberfläche des Sicherheitsdokumentes – bevorzugt eines Geldscheines – vor der eigentlichen grafischen Gestaltung aufgebracht und danach wird die Phosphorpaste gedruckt um so einen guten und elastischen Haftverbund mit hervorragender Oberflächenbeständigkeit zu erreichen.

Das lumineszierende Sicherheitsmerkmal ist hierbei bevorzugt aus einzelnen Punkten und Linien grafisch gestaltet.

Es können darüber hinaus über/unter/neben den lumineszierenden Elementen entsprechend grafisch gestaltete, durchscheinende Farben angebracht werden und dadurch unterschiedliche Farb-Leuchteffekte erzielt werden.

Ein Verfahren zur Herstellung des Sicherheitsdokumentes umfaßt folgende Verfahrensschritte:

- Grafische Gestaltung der Substrate, insbesondere spezieller Sicherheitspapiere im Bereich von etwa 80 bis 200  $\text{gr/m}^2$  Flächengewicht, mittels grafischer Druckverfahren, insbesondere dem Tiefdruck, dem wasserlosen Offsetdruck, dem Naßoffsetdruck, dem Siebdruck, dem Non-Impact-Druck und mittels anderer neuartiger, digitaler Druckverfahren,

- Gegebenenfalls Druck eines Haftvermittlers in Form einer wäßrigen Polyurethandispersion zwecks optimaler Anbindung und Einbettung der folgenden Druckschichten,

- Druck der lateralen Elektroden mittels leitfähiger Pasten und je nach System Wiederholung dieses Vorganges mehrere Male zwecks Erreichen eines Flächenwiderstandes, der für die jeweils gewählte Geometrie der Sicherheitselemente eine ausreichende Stromversorgung bzw. einen ausreichend niedrigen Flächenwiderstand aufweist,

- Druck einer Isolationsfarbe, insbesondere mit der Eigenschaft der hohen Elastizität, des guten Verbundes zum Substrat, zur leitfähigen Beschichtung und zur anschließenden Phosphorfarbe, als auch mit einer möglichst hohen Dielektrizitätskonstante, wobei insbesondere wäßrige Polyurethan-Dispersions Systeme und/oder gefüllt mit Bariumtitanat ( $\text{BaTiO}_3$ ) zwecks Erhöhung der Dielektrizitätskonstante, Verwendung finden,

- Druck der Phosphorpaste bzw. der verschiedenfarbig leuchtenden Phosphorpasten – gegebenenfalls unter Beimengung sogenannter Abstandshalter, die eine Beschädigung der mikroverkapselten Leuchtpigmente durch zu hohe Pressung beim Druckvorgang vermeiden sollen,

- Druck gegebenenfalls transluzenter Farben zwecks zusätzlicher grafischer und sicherheitstechnischer Gestaltung,

- Druck gegebenenfalls passivierender, elektrisch leitender Farben auf die elektrischen Anschlußstellen in Form von speziellen Leitfarben bzw. Pasten, insbesondere auf Basis Carbon und Gold,

- Druck einer elastischen, transparenten, abriebbeständigen und gut haftenden Schutzschicht, insbesondere auf Basis wäßriger Polyurethan-Dispersionen,

- Aushärtung der genannten Drucke jeweils im Anschluß an den Druckvorgang,
- Optionell kann als letzter Arbeitsschritt eine Art Thermopressung zwecks Stabilisation und Qualitätsverbesserung des Sicherheitsdokumentes bei Temperaturen bis zu 200°C und Drücken bis zu 50 kp/cm<sup>2</sup> erfolgen.

Die Erfindung liegt in einer bevorzugten Ausgestaltung entsprechend der vorstehenden Beschreibung also unter anderem darin, daß erstmals lateral angeordnete Elektroden mittels elektrisch leitfähiger Tiefdruckfarben bzw. Pasten derart angeordnet werden, daß gemäß der extrem hohen Auflösung bzw. Feinheit des Druckbildes mittels Tiefdrucktechnik Geometrien möglich werden, die hohe elektrische Feldstärken und damit die Elektrolumineszenz-Anregung von typischen Zink-Sulfid Phosphorschichten ermöglicht.

In diesem Sinne stellt die erfindungsgemäß vorgeschlagene Tiefdrucktechnik durch die extrem hohe mögliche Auflösung und die doch mehrere Mikro-Meter dicke Schichtstärke eine sehr günstige Lösung für die vorliegende Erfindung dar. Allerdings bedarf die Gestaltung der diversen Tiefdruckfarben bzw. Pasten der speziellen Abstimmung auf wesentlich kleinere Pigmentdurchmesser verglichen zu Siebdruckfarben.

Wesentlich bei der Erfindung ist die Anwendung mikroverkapselter Elemente mit EL-Phosphorpasten im Tiefdruck und dabei werden Kapseldurchmesser mit einigen Mikrometern (z. B. im Bereich von 0,2 bis 40 Mikrometern) verwendet.

In einer Weiterbildung der Ausführungsform kommen neuartige Substanzen zum Einsatz, nämlich lumineszierender Substanzen auf Basis überwiegend mit Mn aktivierter Silikate, Phosphate, Wolframate, Germanate, Borate, etc., jedoch insbesondere auch auf der Basis Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn (= typische Substanzen für Leuchtstoffröhren). Derartige Stoffe werden durch die 253,65 nm Linie einer Hg-Niederdruckentladungslampe (sichtbares Licht mittels Kurzpaßfilter eliminiert) angeregt und die Emission von Licht erfolgt im sichtbaren grün-Bereich. Es werden also Laserlichtquellen zur Photolumineszenzanregung verwendet, die eine UV-Lichtemission anregen, welche dann mittels üblicher Leuchtstoffe zur Emission von sichtbarem Licht gebracht werden.

Neben Excimer-Laserquellen mit deren bekannten UV-Emissionslinien stehen vor allem Diodenlaser und Nd:YAG Laserquellen mit entsprechenden Frequenzvervielfacher als mögliche, weitere Lichtquellen nach der Erfindung zur Verfügung. Alternativ kommen entsprechende Entladungslampen mit Bandpaßfiltern zum Einsatz.

Zusätzlich können bestimmte El-Substanzen durch UV-Filternschichten in Form von Druckfarben, z. B. mit TiO<sub>2</sub>-gefüllte Pigmente derart abgedeckt werden, so daß keine Anregung der El-Substanzen durch UV-Licht erfolgt, sondern ausschließlich durch Anregung im elektromagnetischen Feld. Dies empfiehlt sich vor allem für die maschinelle Überprüfung des Sicherheitsdokuments mit dem erfindungsgemäßen Prüfgerät, bei dem - in einer bevorzugten Ausgestaltung - sichtbares Licht nicht mehr zur Überprüfung verwendet wird.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie ein-

zeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

**Fig. 1** Schnitt durch eine Banknote nach der Erfindung mit einer El-Substanz,

**Fig. 2** ein vergrößerter Schnitt durch die Banknote nach **Fig. 1** in einer ersten Ausführungsform,

**Fig. 3** eine zweite Ausführungsform,

**Fig. 4** eine dritte Ausführungsform,

**Fig. 5** eine vierte Ausführungsform,

**Fig. 6** die Draufsicht auf ein Wert- und Sicherheitserzeugnis mit Sicherheitsmerkmalen,

**Fig. 7** eine weitere Ausführungsform eines Sicherheitsdokuments mit Sicherheitsmerkmalen,

**Fig. 8** Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitserzeugnis nach der Erfindung in einer weiteren Ausführungsform,

**Fig. 9 bis Fig. 11** weitere Ausführungsformen von Sicherheitsdokumenten,

**Fig. 12** Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitserzeugnis mit an der Oberfläche angebrachten, lateralen Elektroden,

**Fig. 13** die Draufsicht auf die Anordnung nach **Fig. 12**,

**Fig. 14** eine weitere Ausführungsform eines Sicherheitsdokuments mit einer Flächenelektrode,

**Fig. 15** die Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät in einer ersten Ausführungsform,

**Fig. 16** die Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät in einer zweiten Ausführungsform,

**Fig. 17** die vergrößerte Darstellung von lateralen Elektroden,

**Fig. 18** eine weitere Ausführung der Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät in Abwandlung zur **Fig. 16**,

**Fig. 19** ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Sicherheitsdokuments in einem Prüfgerät,

**Fig. 20, 21** weitere Ausführungsformen der Gestaltung des Sicherheitsdokuments in Verbindung mit unterschiedlichen Ausführungen des Prüfgeräts,

**Fig. 22** die konstruktive Ausgestaltung eines Prüfgeräts im Schnitt,

**Fig. 23** die Draufsicht auf die Anordnung nach **Fig. 22**,

**Fig. 24** die Draufsicht auf eine Elektrodenanordnung zur Verwendung im Prüfgerät,

**Fig. 25, 26** verschiedene Ausführungsformen der Anordnung von Elektroden im Prüfgerät,

**Fig. 27, 28** verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung von Prüfgeräten,

**Fig. 30, 31** die Draufsicht und die vergrößerte Draufsicht auf eine Elektrodenanordnung in einem Prüfgerät.

In der nachfolgenden Beschreibung wird ein Wert- und Sicherheitserzeugnis **1** in Form einer Banknote beschrieben, obwohl die Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Das Wert- und Sicherheitserzeugnis **1** in den **Fig. 1 bis 14** besteht also im wesentlichen aus einem Papier, welches - im gezeigten Ausführungsbeispiel - aus Baumwollfasern besteht. Es sind Prägungen an der Oberfläche angebracht, so daß diese Prägungen sich durch unterschiedliche Erhöhungen **3** und einen entsprechenden Prägegrund **4** im Schnitt darstellen, wobei ersichtlich ist, daß die zum Bedrucken der Banknote (Wert- und Sicherheitserzeugnis **1**) verwendete Stichtiefdruckfarbe **2** auf den Erhöhungen **3** abgesetzt ist.

Erfindungsgemäß ist nun in einer ersten Ausführungsform vorgesehen, daß die El-wirksamen Substanzen **5** auf dem Prägegrund **4** außerhalb der Stichtiefdruckfarbe **2** auf-

gebracht sind. Die Tiefe der Prägung ist bei einem derartigen Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 etwa mit 1–80 Mikrometer anzugeben, wobei die Höhe der Stichtiefdruckfarbe-Aufschlag auf dem Papier entsprechend ca. 20% der Tiefe der Prägung, also ca. 1 bis 20 Mikrometer.

Der Abstand 6 beträgt also etwa 1 bis 80 Mikrometer.

Die Fig. 2 zeigt die vergrößerte Darstellung der Fig. 1, wobei erkennbar ist, daß die El-Substanzen 5 außerhalb des Tiefdruckbereiches angeordnet sind.

In Fig. 3 ist in einem abgewandelten Ausführungsbeispiel dargestellt, daß die El-Substanzen 5 auch unterhalb der Stichtiefdruckfarbe 2 im Bereich der Erhöhungen 3 angeordnet sein können und demzufolge von der Stichtiefdruckfarbe 2 überdeckt sind.

Hierbei zeigt die Fig. 3, daß die El-Substanzen in eine Oberflächenbeschichtung 7 des Sicherheitsdokuments 1 hineinragen oder – wie in Fig. 4 gezeigt, auf der Oberflächenbeschichtung 7 und unterhalb der Stichtiefdruckfarbe 2 angeordnet sind.

Die Fig. 5 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel, daß diese El-wirksamen Substanzen 5 aus Mikrokapseln 8 in die Stichtiefdruckfarbe 2 hineingemischt sind und mit dieser verdickt sind.

Mit den gegebenen Ausführungsbeispielen nach den vorher genannten Zeichnungen können damit Sicherheitsmerkmale 9, 10 entsprechend den Fig. 6 bis 7 verwirklicht werden. In Fig. 6 sind derartige El-Substanzen als Sternkranz eines Europa-Symbols ausgebildet, während in Fig. 7 diese El-wirksamen Substanzen als Ziffer im Sternkranz ausgebildet sein können.

Es liegt auf der Hand, daß auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis beliebige Formgebungen und beliebige Anordnungen der El-Substanzen entweder in offensichtbarer Form oder auch in verdeckter Form möglich sind.

Die Fig. 8 und 9 zeigen weiter, daß die El-wirksamen Substanzen in Pigmentform in die Stichtiefdruckfarbe 2 hineingemischt sind und hierbei ein Bindemittel 11 verwendet wird.

Zusätzlich können auch gemäß Fig. 9 Leuchtfarben 12 hinzugemischt werden, um die Lichtemission der El-Substanzen mit den hier verwendeten Leuchtfarben 12 zu einem charakteristischen Aufleuchten der Sicherheitsmerkmale 9 zu bringen.

Die Fig. 10 und 11 zeigen, daß neben der Verwendung von Leuchtfarben auch transluzente Druckfarben 13, 14 verwendet werden können, wobei unterschiedliche Farbgebungen, wie z. B. grüne und rote Druckfarben, an getrennten Stellen gedruckt werden können, um den in einer einzigen Farbe aufleuchtenden El-Substanzen eine unterschiedliche, visuell sichtbare Farbgebung zu geben.

Zusätzlich können gemäß Fig. 11 die genannten Farben auch mit einer transluzenten Druckfarbe unter Hinzunahme eines UV-Filters überdeckt werden, oder die Transluzenten Farben 13, 14 können auch unter der El-Schicht aufgebracht sein.

Alle vorher beschriebenen Ausführungsbeispiele betreffen die Ausführungsform nach der Erfindung, daß nämlich das Wert- und Sicherheitserzeugnis ohne Elektroden zur elektromagnetischen Anregung der El-Substanzen verwendet wird und daß die Anregung dieser El-Substanzen 5 durch ein externes, in einem Prüfgerät erzeugtes elektromagnetisches Wechselfeld erfolgt.

In den folgenden Ausführungsbeispielen wird nun als weitere Ausführungsform beschrieben, daß die zur Herstellung des elektromagnetischen Wechselfeldes notwendigen Elektroden entweder vollständig auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis angebracht sind oder zumindest eine Elektrode auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis angeordnet

ist, während sich die andere Elektrode im Prüfgerät befindet.

In den Fig. 12 und 13 ist dargestellt, daß eine Elektrodenanordnung 19, bestehend aus zwei Elektroden 24, 25, auf der Oberfläche des Sicherheitsdokuments 1 angeordnet sind, wobei die beiden Elektroden 24, 25 als flächige Elemente nebeneinander liegend (lateral) angeordnet sind und zwischen sich einen zickzack-förmigen, isolierenden Feldspalt 26 ausbilden, in dessen Bereich das besagte elektromagnetische Wechselfeld erzeugt wird, welches zur Anregung der El-Substanzen 5 benötigt wird.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden die beiden Elektroden 24, 25 mindestens teilweise von einer isolierenden Druckfarbe 17 überdeckt, und die beiden Elektroden 24, 25 sind durch leitfähige Druckfarben 16 erzeugt, auf denen entsprechende Kontakte 18 aufsitzen, wobei an den Kontakten 18 eine Wechselspannung angelegt ist. Dies ist in Fig. 13 dargestellt, wo sichtbar ist, daß an den Anschlüssen 20 die genannte Wechselspannung angelegt wird.

Die El-wirksame Substanz 5 ist in die Stichtiefdruckfarbe 2 eingebettet und befindet sich mindestens teilweise über dem Feldspalt 26, so daß die im Feldspalt 26 erzeugten Feldlinien das auf dem Feldspalt 26 angeordnete Sicherheitsmerkmal durchsetzen und dieses zum Aufleuchten bringen.

Die Fig. 14 zeigen in Abweichung zu dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 12 und 13, daß es in einer anderen Ausführungsform genügt, an der Unterseite des Sicherheitsdokuments 1 eine etwa flächige Elektrode 32 in Form einer leitfähigen Druckfarbe 16 aufzubringen und diese ebenfalls zu kontaktieren, wobei dann das Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 entsprechend den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 11 ein El-Druckbild 29 trägt. Die Gegenelektrode (nicht zeichnerisch dargestellt) ist hierbei an einem Träger eines Prüfgeräts angeordnet, welches in Verbindung mit den übrigen Zeichnungen noch näher beschrieben werden wird.

Das zwischen den beiden Elektroden erzeugte Wechselfeld 36 durchsetzt dann die El-wirksamen Substanzen und bringt diese zum Aufleuchten. Als typisches Beispiel kann hier genannt werden, daß die Höhe der Stichtiefdruckfarbe über der Basis des Sicherheitsdokuments 1 (Höhe 21) typischerweise 10 bis 20 Mikrometer beträgt, während die Dicke 22 des Sicherheitsdokuments 1 typischerweise 100 Mikrometer bei einem Flächengewicht von 90 g pro Quadratmeter beträgt, und die Dicke 23 der unteren Flächenelektrode 32 etwa 3 bis 10 Mikrometer beträgt.

Anhand der Fig. 15 bis 31 werden verschiedene Ausführungsformen von Prüfgeräten geschildert und gleichzeitig werden auch noch andere Formgebungen von Sicherheitsdokumenten mit unterschiedlicher Anordnung El-wirksamer Substanzen angegeben.

In Fig. 15 ist erkennbar, daß ein Prüfgerät im wesentlichen aus zwei einen gegenseitigen Abstand zueinander einnehmenden Trägern 28, 30 besteht, wobei bevorzugt der dem Beobachter 27 zugewandte, obere Träger 28 durchsichtig ausgebildet ist und z. B. aus einem Glas oder Kunststoff mit einer transparenten, innen angebrachten, elektrisch leitfähigen Beschichtung aufweist, welche die eine Elektrode 33 bildet.

An dieser Elektrode setzt der eine Kontakt 34 auf, der mit seinem einen Pol mit dem Anschluß 31 verbunden ist.

Die gegenüberliegende Elektrode 32 ist z. B. als Aluminium-Eloxal auf der inneren Oberfläche des unteren Trägers 30 angebracht und ist ebenfalls über den Kontakt 34 mit dem anderen Pol des Anschlusses 31 verbunden.

Es wird also zwischen den beiden Elektroden 32, 33 ein elektromagnetisches Wechselfeld 36 erzeugt, welches das zwischen die Träger 28, 30 eingeführte Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 durchsetzt, so daß dieses Wechselfeld auch die El-wirksamen Substanzen durchsetzt und das damit ge-

schaffene El-Druckbild 29 zum Aufleuchten bringt.

Die Fig. 16 zeigt in Abwandlung zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 15, daß eine Elektrodenanordnung 35 auch nur an einem einzigen Träger 28 angeordnet werden kann, wobei eine Elektrodenanordnung verwendet wird, wie sie beispielsweise mit der Elektrodenanordnung 19 in Fig. 13 gezeigt ist oder – in einer anderen Ausführungsform – wie sie mit der Elektrodenanordnung nach Fig. 17 dargestellt ist.

Der obere Träger 28 besteht wiederum aus einem transparenten Glas oder Kunststoff, wobei eine planare Elektrodenanordnung 35 beschrieben wird, die in Fig. 17 näher dargestellt ist. Diese Elektrodenanordnung wird aus fingerförmig ineinandergreifenden Elektrodenfingern 39, 40 gebildet, wobei die Elektrodenfinger 39, 40 zwischen sich den Feldspalt 26 ausbilden und voneinander isoliert sind. Die gesamte Anordnung ist auf einer Isolationsschicht 41 aus z. B. Si-Oxid aufgebracht, wobei die Elektrodenfinger 40 durch einen Basisleiter 38 leitfähig miteinander verbunden sind, während die Elektrodenfinger 39 durch einen Basisleiter 38a (vergleiche Fig. 24) leitfähig miteinander verbunden sind. Die Basisleiter 38, 38a bestehen bevorzugt aus einer Goldschicht, während die Elektrodenfinger 39, 40 aus der vorher beschriebenen ITO-Paste bestehen oder aus einer transparenten Goldschicht.

Die Fig. 18 zeigt in Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 16, daß noch zusätzlich an der Innenseite des oberen Trägers 28 eine Fluoreszenz-Schicht 42 angeordnet werden kann, welches durch die von dem El-Druckbild abgegebenen Emission zum Aufleuchten gebracht wird. Hierbei wird als erfinderisch beansprucht, daß das Aufleuchten der Fluoreszenz-Schicht 42 entweder im sichtbaren Bereich oder auch im unsichtbaren Bereich erfolgt.

Ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel im Vergleich zu Fig. 16 zeigt die Fig. 19, wo erkennbar ist, daß die vorher beschriebene Elektrodenanordnung 35 auf einem nun unten angebrachten Träger 28 befestigt ist und die von der Elektrodenanordnung erzeugten Wechselfeder das Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 von unten her durchsetzen, so daß es von oben her durch den transparenten Träger 30 ohne weiteres beobachtet werden kann, ohne daß es hierbei notwendig ist, in der Sichtlinie eine Elektrodenanordnung selbst anzuordnen.

Die Fig. 16, 18 und 19 zeigen, daß das von der Elektrodenanordnung 35 erzeugte Wechselfeld 37 jeweils das Sicherheitsdokument 1 – zumindest im Bereich des El-Druckbildes 29 – durchsetzt.

In Fig. 20 ist gezeigt, daß die von dem El-Druckbild 29 abgegebene Emission 43 als Primär-Emission auf die Fluoreszenz-Schicht 42 trifft, die ihrerseits eine Sekundäremission 44 erzeugt, die entweder im sichtbaren Bereich von einem Beobachter 27 erfaßt werden kann oder – im nicht-sichtbaren Bereich – von einem Prüfgerät ausgewertet werden kann.

Die Fig. 21 zeigt unter Hinzunahme des Ausführungsbeispiels in Fig. 14, daß das Wert- und Sicherheitserzeugnis auch an seiner Seite – z. B. der Unterseite – mit einer Elektrode 32 beschichtet sein kann, die von dem einen Kontakt 34 kontaktiert wird.

Der andere Kontakt wird als Flächenkontakt von der Innenseite des oberen, durchsichtigen Trägers 28 angeordnet, wobei die genannte Elektrodenanordnung durch eine Isolationsschicht abgedeckt ist, so daß die dort als Elektrode ausgebildete, vollflächige ITO bzw. Gold-Beschichtung möglichst vollflächig von der Isolationsschicht 41 abgedeckt ist. An dieser Schicht setzt der andere Kontakt 34 leitfähig an. Die Fig. 22 bis 31 schildern nun verschiedene, konkretere Ausführungsformen eines Prüfgeräts zur Erfassung der

Emission des El-Druckbildes 29.

Das Prüfgerät nach den Fig. 22 bis 24 besteht im wesentlichen wiederum aus den beiden gegenüberliegenden Trägern 28, 30, in deren Zwischenraum ein elektromagnetisches Wechselfeld ausgebildet wird, wobei an der einen Seite dieser beiden Träger 28, 30 ein Gehäuse 49 angeordnet ist, welches an seiner Oberseite einen Schalter 50 trägt und welches entsprechende Batterien 46 zur Stromversorgung und eine elektronische Leiterplatte 47 beherbergt, auf welcher die Elektronik 48 aufgebaut ist. Durch Druck auf den Schalter 50 wird damit das elektromagnetische Wechselfeld erzeugt, welches das als Sicherheitsmerkmal 9, 10 ausgebildete El-Druckbild 29 mindestens teilweise durchsetzt und dieses zum Aufleuchten bringt.

Die Fig. 24 zeigt nun, daß die vorher nun beschriebene Elektrodenanordnung 35 entweder an der Innenseite des unteren Trägers 30 oder an der Innenseite des oberen Trägers 28 angeordnet sein kann.

Die Fig. 25 und 26 zeigen, daß die Elektrodenfinger 39, 40 in gegenseitigem Abstand zueinander angeordnet sind und zwischen sich etwa zueinander parallele Feldspalte 26 ausbilden. Die gesamte Anordnung wird dann über eigens angebrachte, leitfähige Kontaktflächen 52 mit den Kontakten 34 verbunden. Zusätzlich kann an der Innenseite des Trägers 28 noch eine Lumineszenz-Schicht 51 angeordnet werden. Die Funktion dieser Lumineszenz-Schicht wurde anhand der Fig. 20 bereits schon erläutert.

Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen fingerartig ineinander greifenden Elektroden beschreiben die Fig. 27 und 28 Elektroden 53, 54, die ebenfalls gegenüberliegend angeordnet sind und über entsprechende Anschlüsse 31 kontaktiert sind.

Zusätzlich kann – gemäß Fig. 28 – noch eine Beleuchtungsquelle 55 beliebiger Art (siehe die allgemeine Beschreibung – Niederdruck-Gasentladungslampe, Laser-Anordnung usw.) verwendet werden, um eine zusätzliche Anregung des El-Druckbildes zu erreichen. In allen Fällen wird hierbei das zu überprüfende Wert- und Sicherheitserzeugnis 1 durch den Einführspalt 56 in das Prüfgerät eingeführt.

Die Fig. 30 und 31 zeigen hierbei, wie die Elektrodenanordnung 35 in dem Prüfgerät integriert ist. Hierbei ist erkennbar, daß an den Kontaktflächen 52 die Kontakte 34 ansetzen und hierbei unmittelbar in die Elektronik 48 eingeführt sind, an welche ein Netzteil 57 anschließbar ist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Elektrodenanordnung 35 in gegenseitigem Abstand zueinander und isolierend voneinander angebrachte Elektrodenfinger 39, 40 auf, wobei Leiterbahnbreiten 58 von typisch 100 Mikro-Meter bevorzugt werden, bei einem Leiterbahnabstand 59 von bevorzugt 50 Mikro-Meter.

Zur Isolation wird über die gesamte Anordnung eine Oxid-Schicht in Aufdampftechnik aufgebracht.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Wert- und Sicherheitserzeugnis
- 2 Stichtiefdruckfarbe
- 3 Erhöhung
- 4 Prägegrund
- 5 El-Substanz
- 6 Abstand
- 7 Oberflächenbeschichtung
- 8 Mikrokapsel
- 9 Sicherheitsmerkmal
- 10 Sicherheitsmerkmal
- 11 Bindemittel
- 12 Leuchtfarbe
- 13 transluzente Druckfarbe

- 14 transluzente Druckfarbe
- 15 transluz.Druckfarbe mit UV-Filter
- 16 leitfähige Druckfarbe
- 17 isolierende Druckfarbe
- 18 Kontakt
- 19 Elektrodenanordnung (Fig. 14)
- 20 Anschluß
- 21 Höhe
- 22 Dicke
- 23 Dicke
- 24 Elektrode
- 25 Elektrode
- 26 Feldspalt
- 27 Beobachter
- 28 Träger
- 29 El-Druckbild
- 30 Träger
- 31 Anschlüsse
- 32 Elektrode
- 33 Elektrode
- 34 Kontakt
- 35 Elektrodenanordnung (Fig. 17)
- 36 Wechselfeld
- 37 Wechselfeld
- 38 Basisleiter 38a
- 39 Elektrodenfinger
- 40 Elektrodenfinger
- 41 Isolationsschicht
- 42 Fluoreszenzschicht
- 43 Emission
- 44 Emission
- 45 Beschichtung
- 46 Batterie
- 47 Leiterplatte
- 48 Elektronik
- 49 Gehäuse
- 50 Schalter
- 51 Lumineszenz-Schicht
- 52 Kontaktfläche
- 53 Flächenelektrode
- 54 Flächenelektrode
- 55 Beleuchtungsquelle
- 56 Einführspalt
- 57 Netzteil
- 58 Breite
- 59 Abstand

#### Patentansprüche

1. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches elektroluminisierende (el) Eigenschaften aufweist und durch Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine Strahlung emittiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Druckfarbe zum Bedrucken des Sicherheitsdokuments (1) El-Substanzen (5) eingebettet sind.
2. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches elektroluminisierende (el) Eigenschaften aufweist und durch Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine Strahlung emittiert, dadurch gekennzeichnet, daß das Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) an bestimmten Stellen Sicherheitsmerkmale (9, 10) trägt, die mindestens teilweise aus aufgedruckten El-Substanzen (5) bestehen, (Fig. 6, 7).
3. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die El-Substanzen

- (5) als Pigmente der Druckfarbe (2) zusammen mit einem Bindemittel (11) beigemischt sind, (Fig. 8).
4. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischung aus Druckfarben (2) und Bindemittel (11) noch zusätzliche Leuchtfarben (12) in Form von Pigmenten beigemischt ist, (Fig. 9).
5. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das die El-Substanzen (5) aufweisende Druckbild (29) mit transluzenten Druckfarben (13) abgedeckt ist, (Fig. 10).
6. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß den transluzenten Druckfarben (13) noch zusätzlich ein UV-Filter (15) beigemischt ist, oder ein UV-Filter in Form einer Verkapselung der Pigmente vorgesehen ist, (Fig. 11).
7. Wert- und Sicherheitserzeugnis, wie Banknote, Ausweiskarte oder dgl. mit eingebettetem Sicherheitselement, welches elektroluminisierende (el) Eigenschaften aufweist und durch Anregung in einem elektromagnetischen Wechselfeld eine Strahlung emittiert, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) eine im wesentlichen planare Elektrodenanordnung (19) mit in etwa auf gleicher Ebene angeordneten und nebeneinander liegenden Elektroden (24, 25) befindet, die zwischen sich einen Feldspalt (26) ausbilden und daß die El-Substanzen (5) von dem im Feldspalt (26) erzeugten Feldlinien durchsetzt ist, (Fig. 12-30).
8. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die El-Substanzen (5) etwa flächig auf und parallel zu den Elektroden (24, 25) mindestens im Bereich des Feldspaltes (26) angeordnet ist, (Fig. 12-13).
9. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die El-Substanz (5) etwa flächig unter parallel zu den Elektroden (24, 25) mindestens im Bereich des Feldspaltes (26) angeordnet ist.
10. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die eine Elektrode (16, 32) auf dem Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) angeordnet ist, und daß die zweite Elektrode (33) auf einem ortsfesten Träger (28) angeordnet ist, (Fig. 14, 21).
11. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß beide Elektroden (32, 33) gegenüberliegend auf ortsfesten Trägern (28, 30) angeordnet sind, und daß das Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) in den Einführspalt (56) zwischen den Elektroden (32, 33) einführbar ist, (Fig. 15).
12. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß beide Elektroden in Form einer gemeinsamen Elektrodenanordnung (35) auf einer Seite eines ortsfesten Trägers (28 oder 30) angeordnet sind, (Fig. 16-26).
13. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenanordnung (35) aus kammartig ineinander greifenden Elektrodenfingern (39, 40) besteht, welche Elektrodenfinger einen mäanderförmigen Feldspalt zwischen sich ausbilden, (Fig. 17, 24-26).
14. Wert- und Sicherheitserzeugnis nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem El-Druckbild (29) emittierte (sichtbare oder nicht-sichtbare) Primärstrahlung auf eine Fluoreszenzschicht (42) trifft, die an einer der Trägerplatten (28 oder 30)

angeordnet ist und welche eine Sekundärstrahlung im sichtbaren Bereich erzeugt, (Fig. 20).

15. Prüfgerät zur visuellen und/oder maschinellen Echtheitsprüfung eines Sicherheitsdokuments, welches durch mindestens einen der Ansprüche 1–14 gekennzeichnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfgerät zwei zueinander parallele Träger (28, 30) aufweist, von denen mindestens einer durchsichtig ist, daß an mindestens einer Innenseite des Trägers eine Elektrodenanordnung (35) angeordnet ist, die geeignet ist, ein elektromagnetisches Wechselfeld zu erzeugen, welches das Wert- und Sicherheitserzeugnis (1) mindestens an den Stellen durchsetzt, an denen El-aktive Sicherheitsmerkmale (9, 10) angeordnet sind, (Fig. 22–28).

16. Prüfgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an jeweils einem der zueinander parallelen Träger (28, 30) eine Elektrodenanordnung (53, 54) angeordnet sind, die in der Art von Plattenkondensatoren zwischen sich ein elektromagnetisches Wechselfeld erzeugen, (Fig. 27, 28).

17. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments, welches im Stahltiefdruck mit mehreren Stichtiefdruckfarben (2) bedruckt wird, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Verfahrensschritte umfaßt:

1. Grafische Gestaltung der Substrate, insbesondere spezieller Sicherheitspapiere bis 200 gr/m<sup>2</sup> Flächengewicht, mittels Tiefdrucktechniken, Siebdrucktechniken und anderer Druckverfahren,
2. Druck der lateralen Elektroden mittels leitfähiger Pasten,
3. Druck einer Isolationsfarbe, mit hoher Elastizität und guter Verbundwirkung,
4. Druck der Phosphorpaste,
5. Druck gegebenenfalls passivierender, elektrisch leitender Farben auf die elektrischen Anschlußstellen in Form von speziellen Leitfarben bzw. Pasten, insbesondere auf Basis Carbon und Gold,
6. Druck einer elastischen, transparenten, abriebbeständigen und gut haftenden Schutzschicht, insbesondere auf Basis wäßriger Polyurethan-Dispersionen,
7. Aushärtung der genannten Drucke jeweils im Anschluß an den Druckvorgang.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Druck ein Haftvermittler in Form einer wäßrigen Polyurethandispersion zwecks optimaler Anbindung und Einbettung der folgenden Druckschichten aufgebracht wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die im 3. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Isolationsfarbe folgende Eigenschaften aufweist:

- hohe Elastizität,
- einen guten Verbund zum Substrat, zur leitfähigen Beschichtung und zur anschließenden Phosphorfarbe, und
- eine möglichst hohe Dielektrizitätskonstante, wobei insbesondere wäßrige Polyurethan-Dispersions Systeme und/oder gefüllt mit Bariumtitanat (BaTiO<sub>3</sub>) zwecks Erhöhung der Dielektrizitätskonstante, Verwendung finden,

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die im 4. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Phosphorpaste aus verschiedenfarbigen Phosphorpasten besteht, denen sogenannter Abstandshalter beigemischt sind, die eine Beschädigung der mikrokapselten Leuchtpigmente durch zu hohe Pressung

beim Druckvorgang vermeiden.

21. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß nach der im 4. Verfahrensschritt im Druck verarbeitete Phosphorpaste transluzente Farben zwecks zusätzlicher grafischer und sicherheitstechnischer Gestaltung auf- oder untergedruckt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem letzten Verfahrensschritt eine Thermopressung zwecks Stabilisation und Qualitätsverbesserung des Sicherheitsdokumentes bei Temperaturen bis zu 200°C und Drücken bis zu 500 N/cm<sup>2</sup> erfolgt.

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---



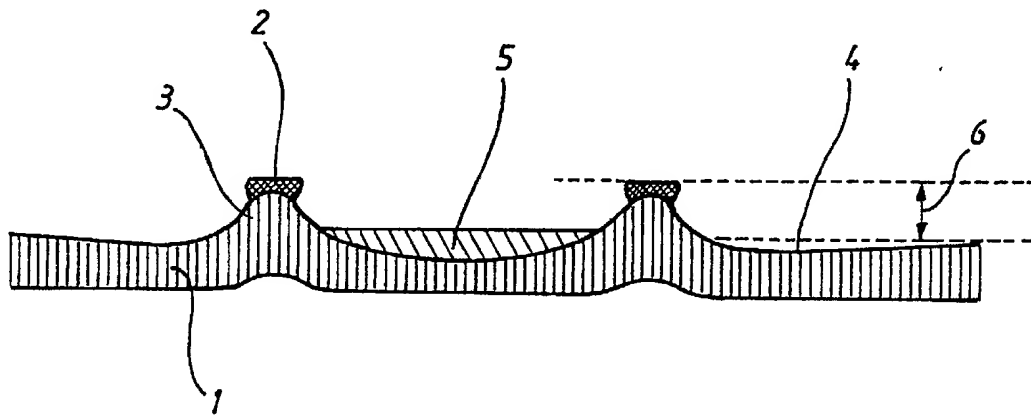


FIG 1

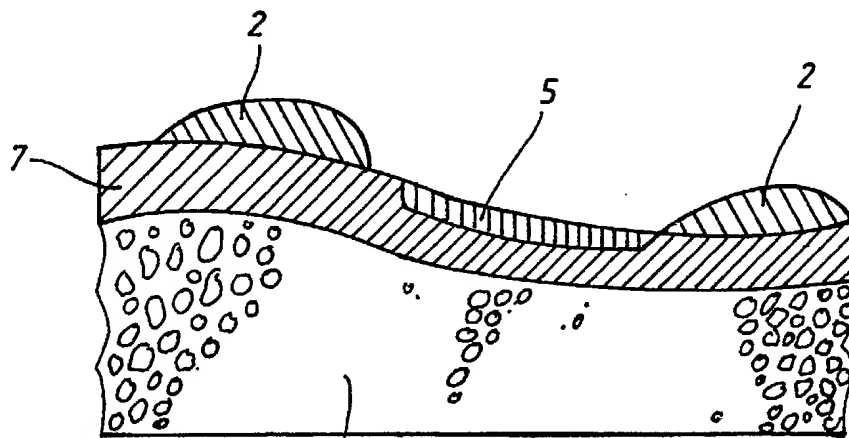


FIG 2

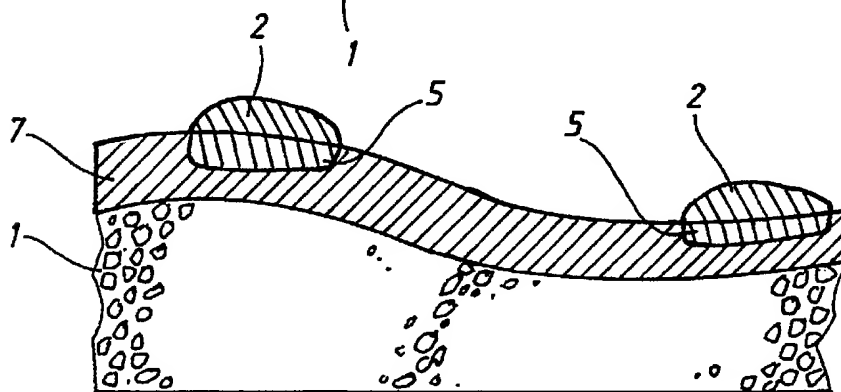


FIG 3

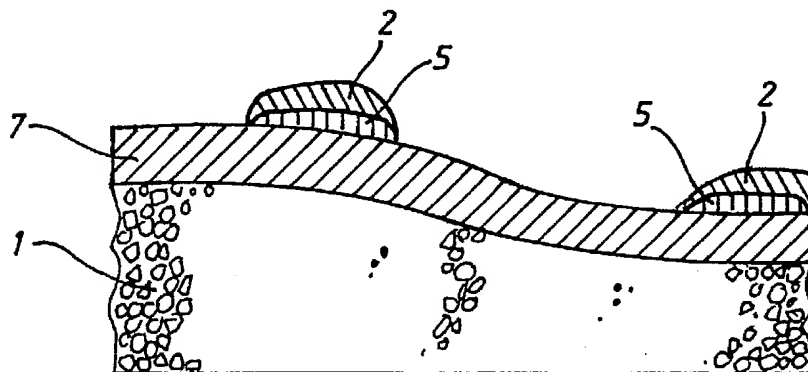


FIG 4

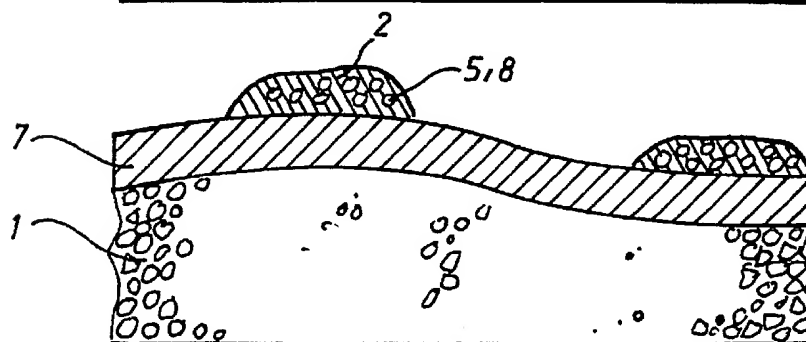
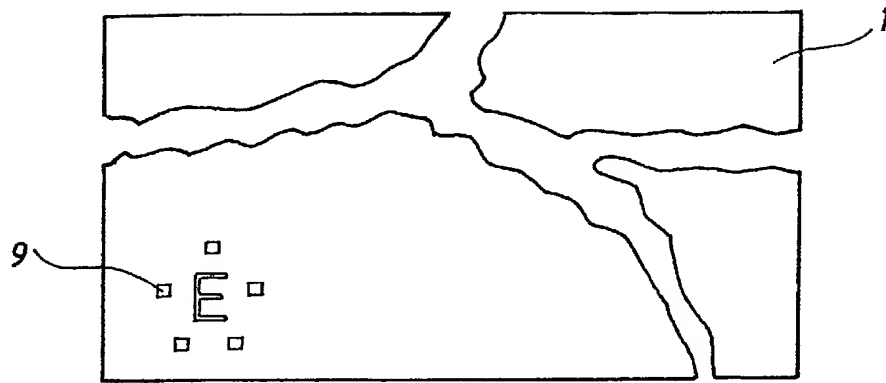
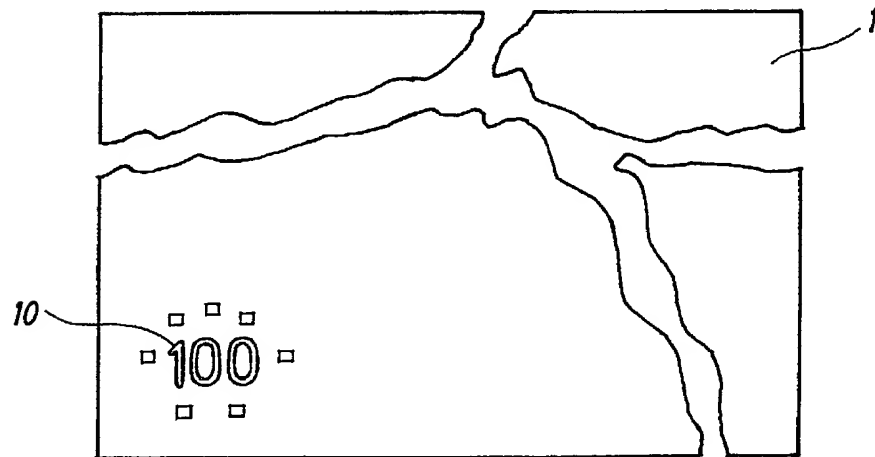


FIG 5



*FIG 6*



*FIG 7*

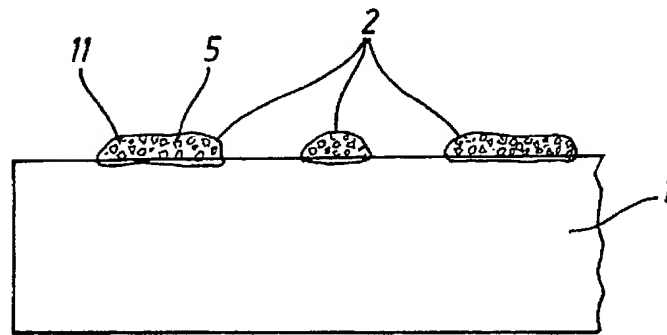


FIG 8

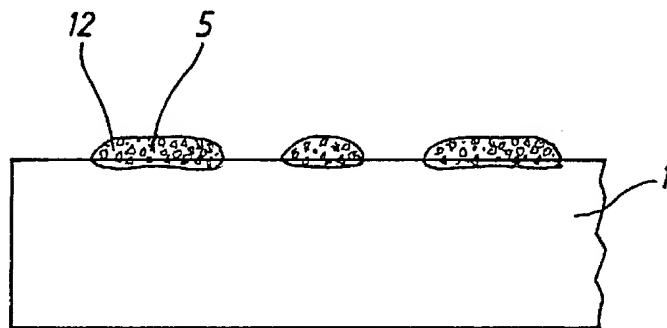


FIG 9

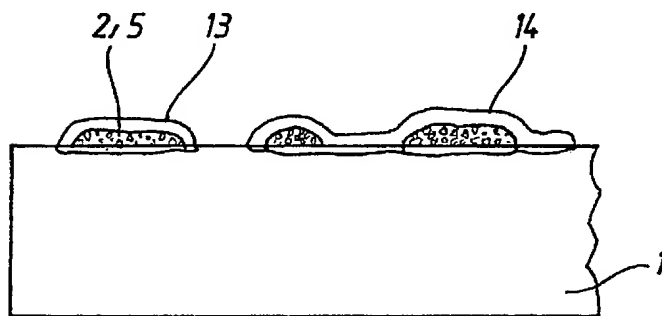


FIG 10

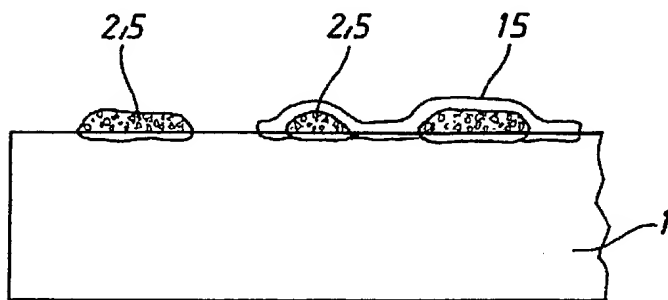


FIG 11

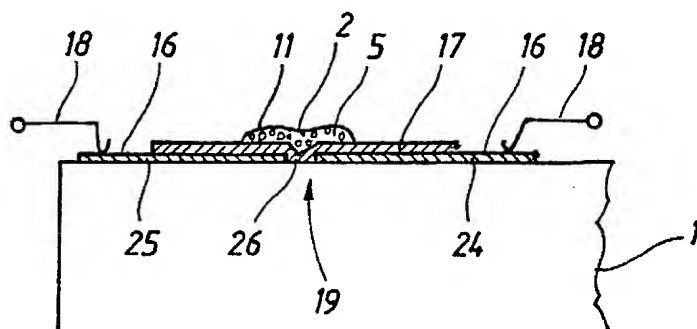


FIG 12

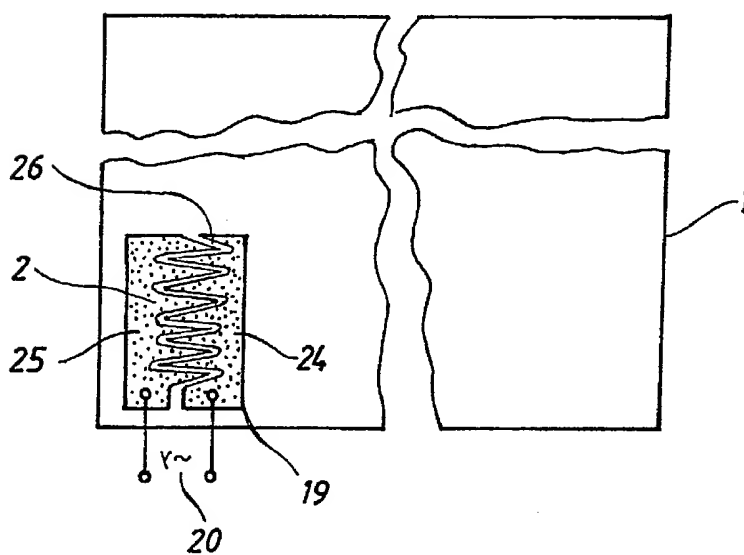


FIG 13

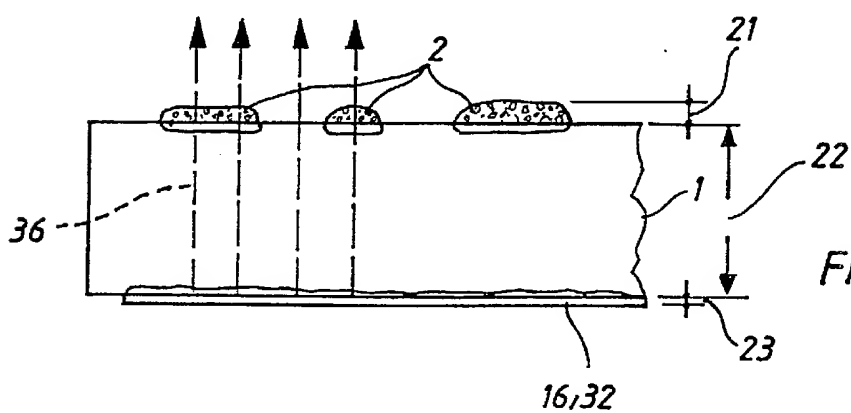


FIG 14

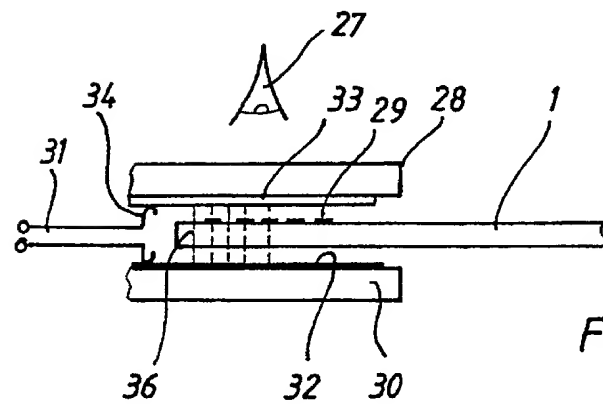


FIG 15

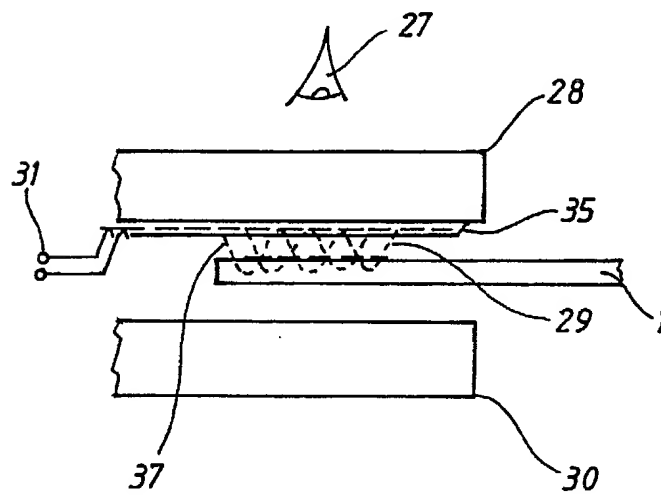


FIG 16

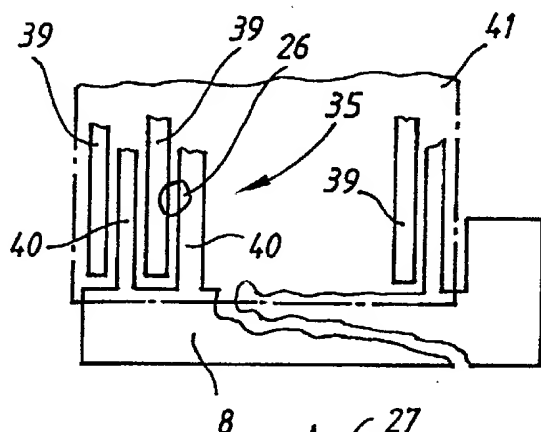


FIG 17

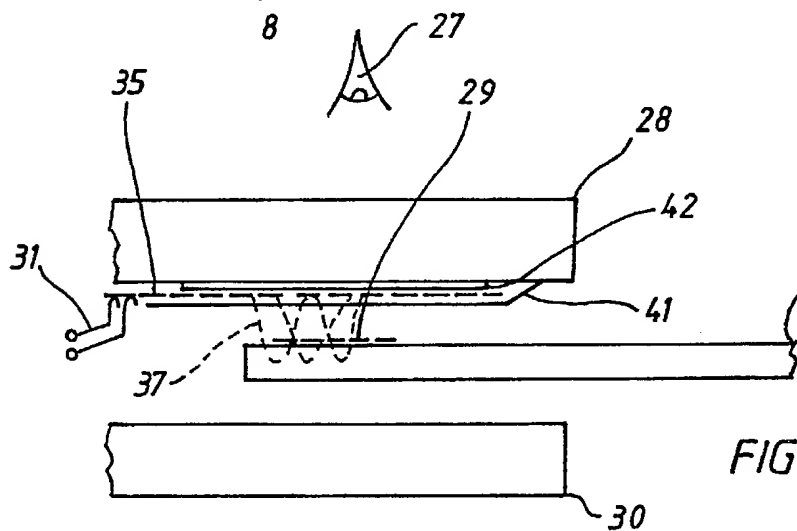


FIG 18

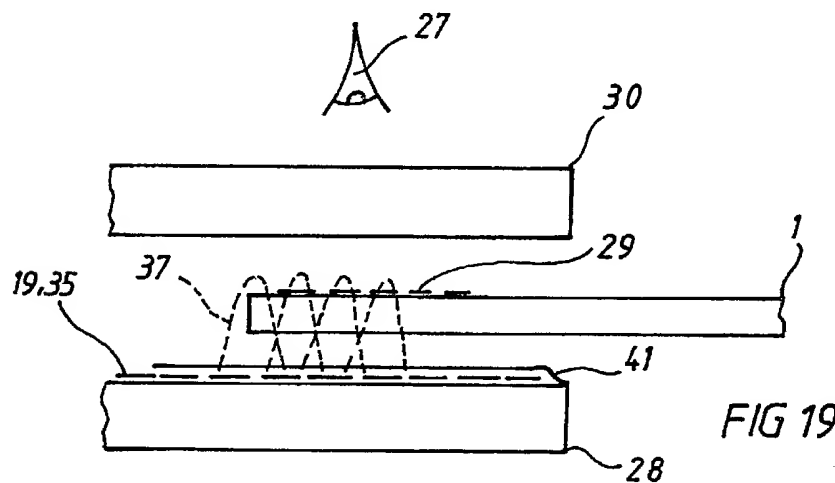
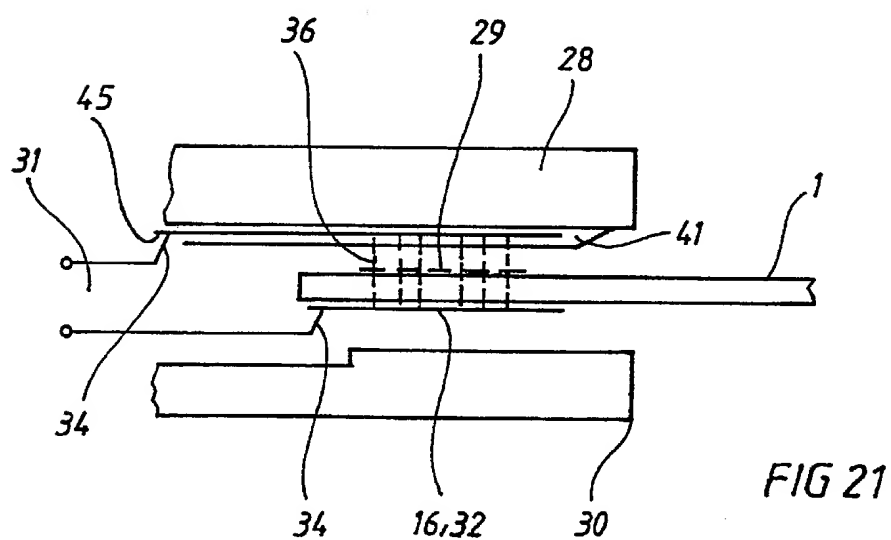
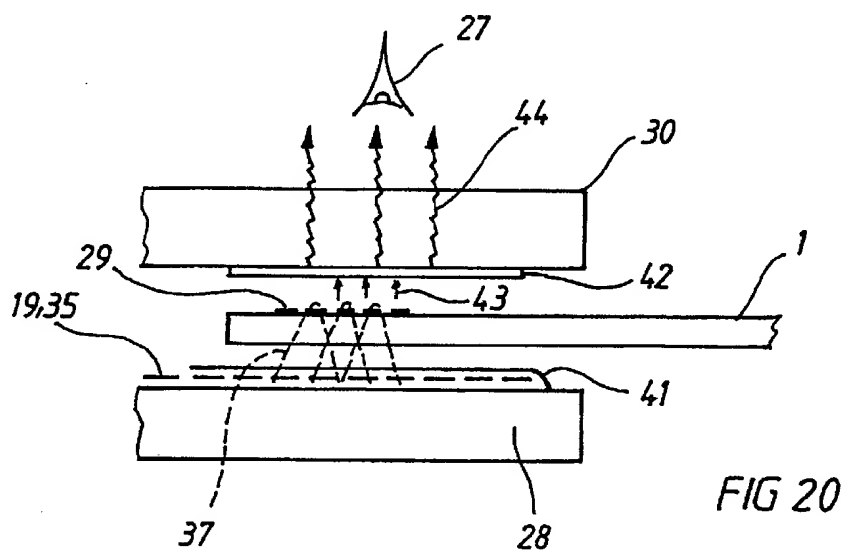
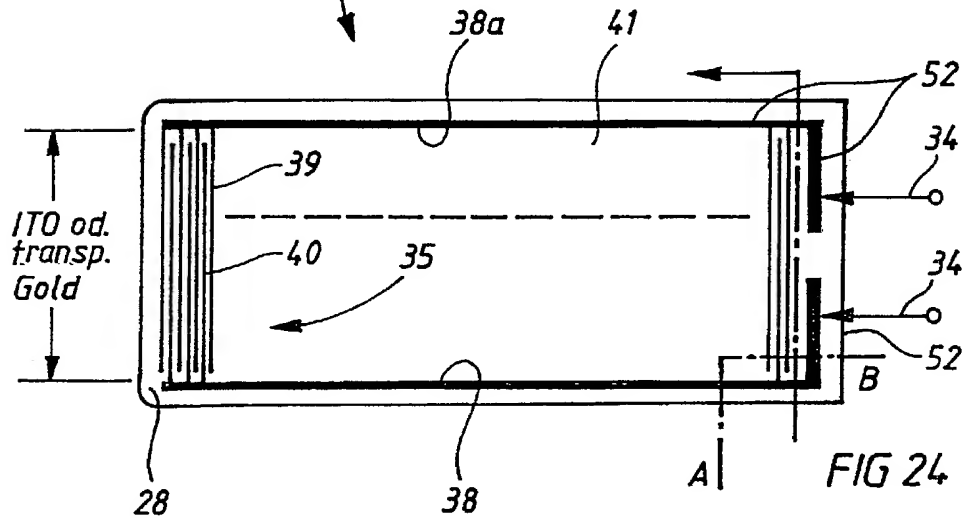
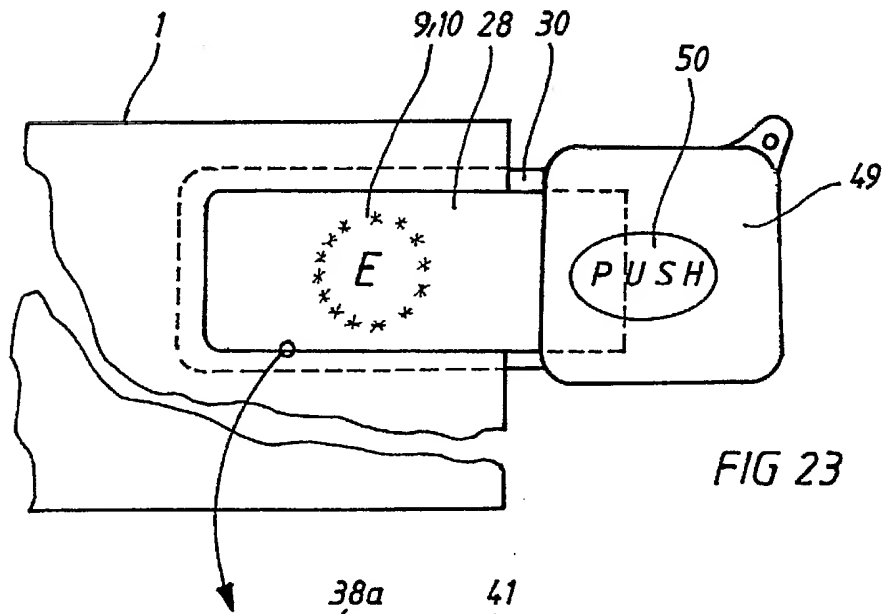
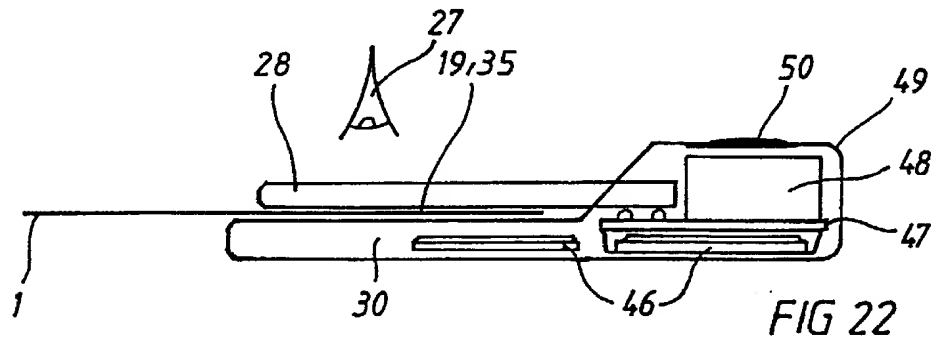


FIG 19







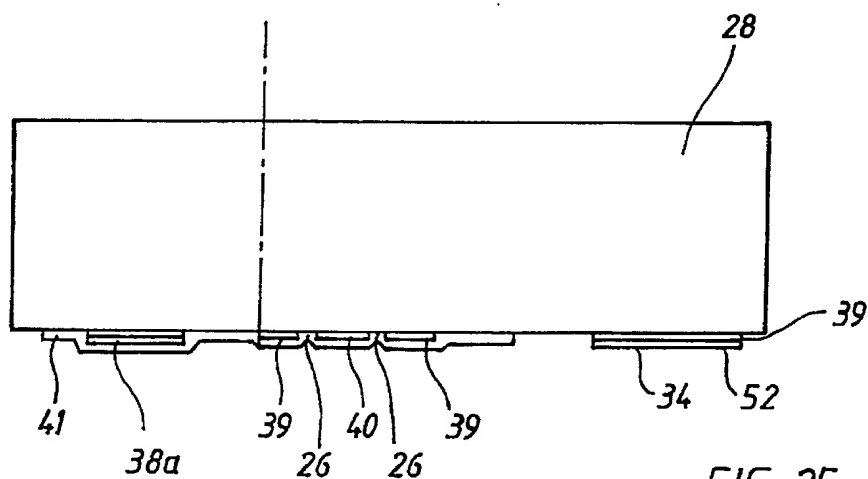


FIG 25

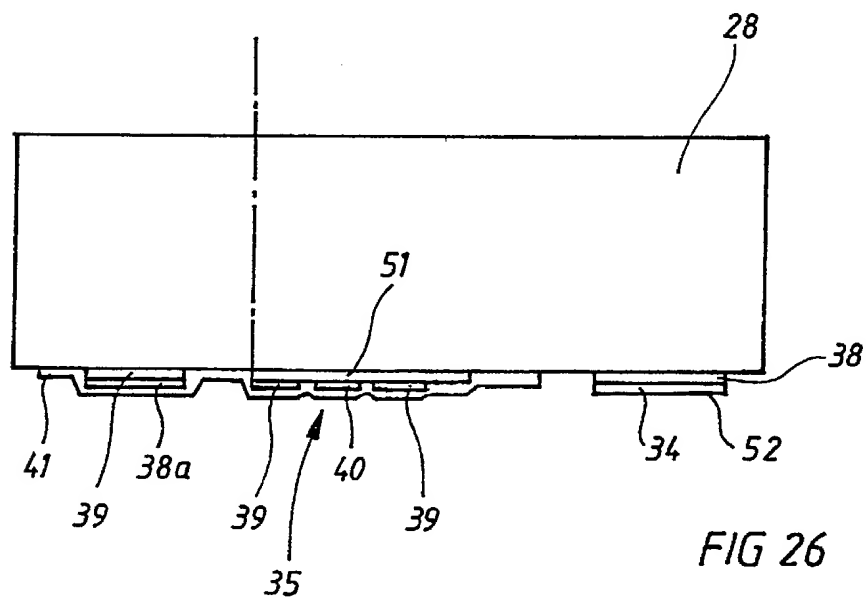
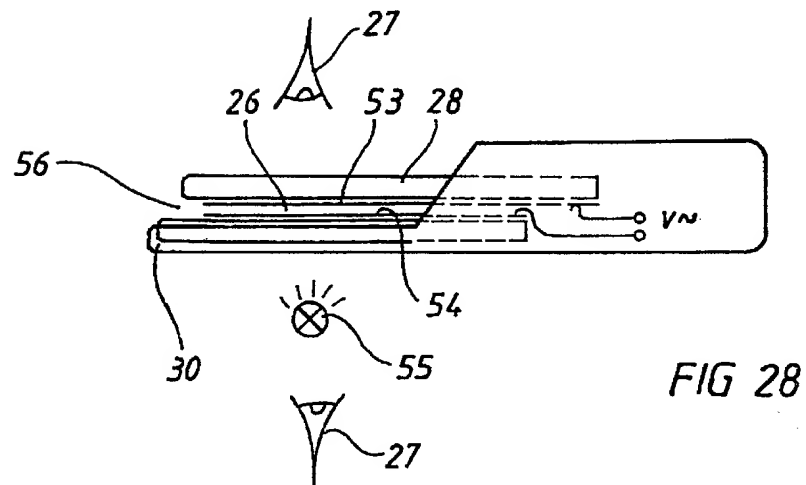
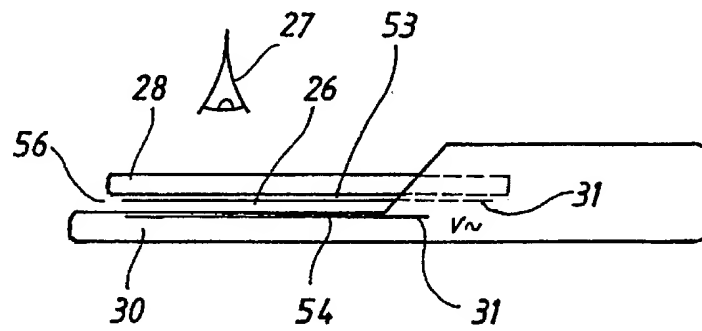


FIG 26



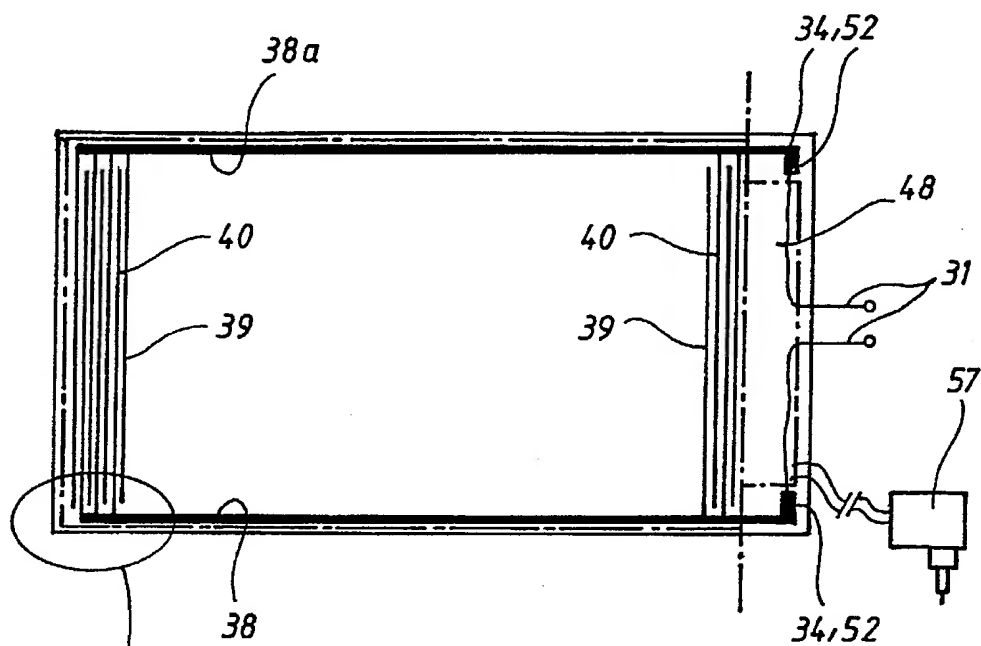


FIG 30

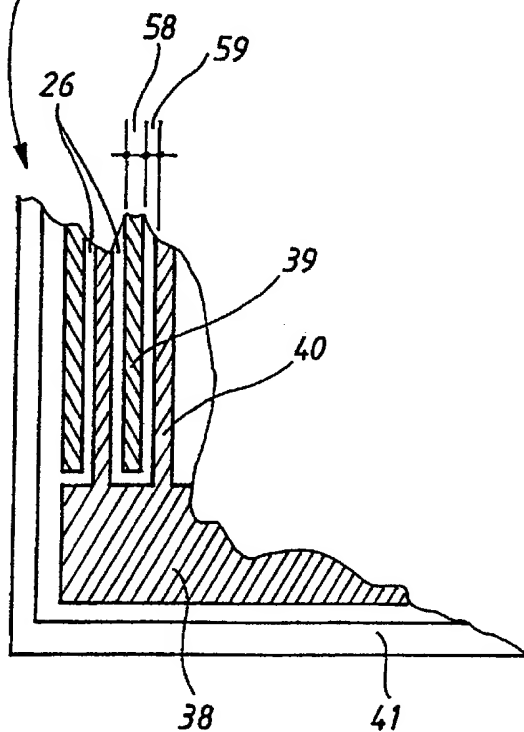


FIG 31